



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2004011949 A**(43) Date of publication of application: **15.01.04**

(51) Int. Cl.

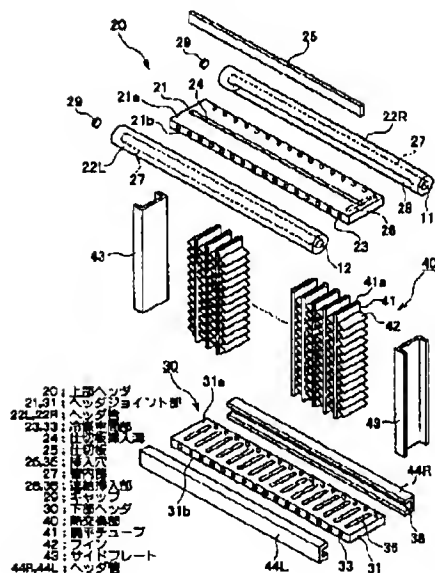
F28D 1/053**F25B 1/00****F25B 39/00****F28F 9/02**(21) Application number: **2002162723**(71) Applicant: **MITSUBISHI HEAVY IND LTD**(22) Date of filing: **04.06.02**(72) Inventor: **ADACHI TOMOYASU**(54) **HEAT EXCHANGER FOR CO₂ REFRIGERANT**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a heat exchanger for CO₂ refrigerant integrally punching a plurality of insertion holes therein.

SOLUTION: This heat exchanger for CO₂ refrigerant is formed by connecting a pair of header parts 20 and 30 by a plurality of flat tubes 41 with fins 42 interposed between them and is used for a vapor compression type refrigerating cycle using CO₂ as the refrigerant. The header parts 20 and 30 are constituted by having: header joint parts 21 and 31 which have refrigerant space parts 23 and 33 penetrating in the width direction and insertion holes 26 and 36 for the flat tubes 41 communicated with the refrigerant space parts 23 and 33 from the outside; and header pipes 22L, 22R, 44L, and 44R which are so fixed that the both side ends of the header joint parts 21 and 31 are inserted therein to communicate the refrigerant spaces 23 and 33 with refrigerant channels of pipe inside 27.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-11949

(P2004-11949A)

(43) 公開日 平成16年1月15日 (2004. 1. 15)

(51) Int. Cl. ⁷

F 1

テーマコード (参考)

F 2 8 D 1/053

F 2 8 D 1/053

A

3 L 1 0 3

F 2 5 B 1/00

F 2 5 B 1/00

3 9 5 Z

F 2 5 B 39/00

F 2 5 B 39/00

C

F 2 8 F 9/02

F 2 8 F 9/02

3 0 1 E

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-162723 (P2002-162723)

(22) 出願日 平成14年6月4日 (2002. 6. 4)

(71) 出願人 000006208

三菱重工株式会社

東京都港区港南二丁目16番5号

(74) 代理人 100112737

弁理士 藤田 考晴

(74) 代理人 100089163

弁理士 田中 重光

(72) 発明者 足立 知康

愛知県西春日井郡西枇杷島町旭町3丁目1

番地 三菱重工株式会社冷熱事業本部内

Fターム (参考) 3L103 AA01 BB41 BB42 BB43 CC22

DD08 DD32 DD34 DD42

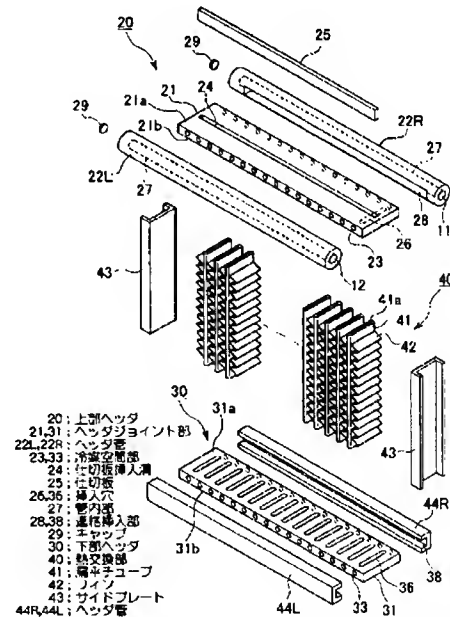
(54) 【発明の名称】 CO₂ 冷媒用熱交換器

(57) 【要約】

【課題】多数の挿入穴を一括して打ち抜き加工することができ、CO₂ 冷媒用熱交換器の提供を目的とする。

【解決手段】一対のヘッダ部20、30の間がフィン42を介させた複数の平チューブ41により連結され、冷媒としてCO₂ を使用する蒸気圧縮式冷凍サイクルに用いられるCO₂ 冷媒用熱交換器において、ヘッダ部20、30が、幅方向に貫通する冷媒空間部23、33とこの冷媒空間部23、33に外面から連通する平チューブ41の挿入穴26、36とを備えているヘッダジョイント部21、31と、該ヘッダジョイント部21、31の面側端を挿入して冷媒空間部23、33と管内部27の冷媒流路とが連通するように固定されたヘッダ管22L、22R、44L、44Rと、を具備して構成した。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

一対のヘッダ部の間がフィンを介在させた複数のチューブにより連結され、冷媒として CO_2 を使用する蒸気圧縮式冷凍サイクルに用いられる CO_2 冷媒用熱交換器であって、前記ヘッダ部が、幅方向に貫通する冷媒空間部とこの冷媒空間部に外面から連通する前記チューブの挿入穴とを備えているヘッダジョイント部と、該ヘッダジョイント部の両側端を挿入して前記冷媒空間部と管内部の冷媒流路とが連通するよう固定されたヘッダ管と、を具備して構成したことを特徴とする CO_2 冷媒用熱交換器。

【請求項2】

一対のヘッダ部の間がフィンを介在させた複数のチューブにより連結され、冷媒として CO_2 を使用する蒸気圧縮式冷凍サイクルに用いられる CO_2 冷媒用熱交換器であって、前記ヘッダ部の内部を長手方向へ貫通して設けられた冷媒流路の端部開口が、前記冷媒流路と交差するように挿入された仕切部材により閉じられ、前記仕切部材が前記冷媒流路の長手方向に移動するのを阻止する係止部が設けられていることを特徴とする CO_2 冷媒用熱交換器。

【請求項3】

前記係止部が、前記冷媒流路と交差するように設けられた仕切板挿入溝であることを特徴とする請求項2記載の CO_2 冷媒用熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、二酸化炭素(CO_2)を冷媒として用いる超臨界冷凍サイクルのように高い耐圧設計圧力が要求されるガスクーラ(放熱器)やエバポレータ(蒸発器)などの CO_2 冷媒用熱交換器に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、地球環境の保全に対する関心が高まっているが、たとえば車両用空調装置の冷媒として従来用いられているR134aといった代替フロンは、地球温暖化に対して影響を与えることが懸念されている。このため、このような代替フロン冷媒に代わる物質として、元来自然界に存在する物質、いわゆる自然冷媒を用いた冷凍サイクルの研究が行われている。

このような自然冷媒の候補として、二酸化炭素(CO_2)が注目されている。この CO_2 は、地球温暖化に対する寄与が代替フロンよりもはるかに小さいだけでなく、可燃性がないうえ、基本的には人体に無害であるため、このような背景から、 CO_2 を使用した蒸気圧縮式冷凍サイクル(以下、 CO_2 冷凍サイクルと略す)の研究開発が行われている。

【0003】

ところで、 CO_2 冷凍サイクルの作動は、フロンを使用した通常の蒸気圧縮式冷凍サイクル(以下、通常冷凍サイクルと呼ぶ)と比較して、高压側(圧縮機の吐出側)の圧力が冷媒の臨界圧力を越え、通常冷凍サイクルにおける高压側の約10倍という高压が作用する。このような超臨界冷凍サイクルに用いられるマルチフロー(パラレルフロー)タイプのガスクーラ(放熱器)は、十分な耐圧強度を確保する必要があるため、平チューブを挿入する挿入穴が打ち抜かれたプレートとヘッダカバーとをろう付けして一体化するようなヘッダの構成に代えて、たとえば特開平11-226685号公報に記載されたように、ヘッダを引き抜き加工又は押し出し加工にて一体成形し、平チューブの挿入穴を切削加工するという技術が提案されている。

【0004】

図5に示すヘッダ1は、引き抜き加工又は押し出し加工にて一体成形した本体部2に切削加工を施して挿入穴3を設けたものである。図示の例では、本体部2が仕切部4により分割された2本の冷媒流路5a、5bを備えており、挿入穴3は冷媒流路5a、5bまで貫通するようにして設けられている。なお、ヘッダ1の冷媒流路5a、5bは、図示省略の

10

20

30

40

50

仕切部材によってヘッダ長手方向に分割されている。

そして、このようなヘッダ 1 は、仕切部材による冷媒流路 5a、5b の分割位置が異なるものを一対平行に配置し、互いの挿入穴 3 に平チューブ 6（図 6 参照）の端部を挿入して固定すれば、冷媒がヘッダ間を往復して流れるマルチフロータイプの熱交換器となる。なお、平チューブ 6 には、複数（図示の例では 6 本）の流体通路 6a が形成されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述した構成のヘッダ 1 においては、多数の平チューブ 6 を挿入する挿入穴 3 を形成するためには、加工コストの高い切削加工をする必要があった。これは、2 本の冷媒流路 5a、5b を分割する非中空の仕切部材が存在するためであり、この非中空部材が多数の挿入穴 3 を一括して打ち抜き加工することの妨げとなっていた。

【0006】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、多数の挿入穴を一括して打ち抜き加工することができる CO₂ 冷媒用熱交換器の提供を目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を解決するため、以下の手段を採用した。

請求項 1 に記載の発明は、一対のヘッダ部の間がフィンを介在させた複数のチューブにより連結され、冷媒として CO₂ を使用する蒸気圧縮式冷凍サイクルに用いられる CO₂ 冷媒用熱交換器であって、前記ヘッダ部が、幅方向に貫通する冷媒空間部とこの冷媒空間部に外面から連通する前記チューブの挿入穴とを備えているヘッダジョイント部と、該ヘッダジョイント部の両側端を挿入して前記冷媒空間部と管内部の冷媒流路とが連通するよう固定されたヘッダ管と、を具備して構成したことを特徴とするものである。

【0008】

このような CO₂ 冷媒用熱交換器によれば、ヘッダ部が、幅方向に貫通する冷媒空間部とこの冷媒空間部に外面から連通するチューブの挿入穴とを備えているヘッダジョイント部と、該ヘッダジョイント部の両側端を挿入して冷媒空間部と管内部の冷媒流路とが連通するよう固定されたヘッダ管と、を具備してなる構成としたので、引き抜き加工または押し出し加工により冷媒空間部を同時に形成したヘッダジョイント部に、外面から冷媒空間部に連通するチューブの挿入穴を一括して打ち抜き加工により形成することができる。

【0009】

請求項 2 に記載の発明は、一対のヘッダ部の間がフィンを介在させた複数のチューブにより連結され、冷媒として CO₂ を使用する蒸気圧縮式冷凍サイクルに用いられる CO₂ 冷媒用熱交換器であって、前記ヘッダ部の内部を長手方向へ貫通して設けられた冷媒流路の端部開口が、前記冷媒流路と交差するように挿入された仕切部材により閉じられ、前記仕切部材が前記冷媒流路の長手方向に移動するのを阻止する係止部が設けられていることを特徴とするものである。

【0010】

このような CO₂ 冷媒用熱交換器によれば、ヘッダ部の内部を長手方向へ貫通して設けられた冷媒流路の端部開口が、冷媒流路と交差するように挿入された仕切部材により閉じられ、この仕切部材が冷媒流路の長手方向に移動するのを阻止する係止部が設けられているので、CO₂ 冷媒の高圧が作用しても係止部に阻止されて仕切部材が飛び出すのを防止することができる。

この場合、前記係止部が、前記冷媒流路と交差するように設けられた仕切板挿入溝であることが好ましく、これにより、仕切板挿入溝に挿入された仕切部材（仕切板）により端部開口を確実に塞ぎ、しかも、仕切部材が仕切板挿入溝に係止されているので、高圧を受けても飛び出しが防止される。

【0011】

【発明の実施の形態】

10

20

30

40

50

以下、本発明に係るCO₂冷媒用熱交換器の一実施形態を図面に基づいて説明する。
なお、図1は本発明によるCO₂冷媒用熱交換器の分解組立図、図2は図1の組立完了状態を示す斜視図である。

【0012】

CO₂冷媒用熱交換器10は、上部ヘッダ20及び下部ヘッダ30よりなる一対のヘッダ部と、このヘッダ部20、30間を連結する熱交換部40とにより構成される。

【0013】

上部ヘッダ20は、直方体形状のヘッダジョイント部21と、円筒形状とした左右一対のヘッダ管22L、22Rとを具備して構成される。ヘッダジョイント部21は、その板厚部分を幅（短辺）方向に貫通する多数の冷媒空間部23を備えている。この冷媒空間部23の数は、後述する熱交換部40の平チューブと同数になり、各冷媒空間部23は直方体形状の長手方向へ等ピッチに配置されている。なお、このヘッダジョイント部21は、引き抜き加工または押し出し加工により一体的に製造することができる。

【0014】

ヘッダジョイント部21の上面21aには、切削加工により長手方向へ延びる仕切板挿入溝24が設けられている。この仕切板挿入溝24は、全ての冷媒空間部23を幅方向の左右に分割する仕切板25を挿入して設置するものである。

【0015】

また、ヘッダジョイント部21の下面21bには、後述する平チューブ41を挿入するために設けた挿入穴26が開口している。この挿入穴26は、上述した冷媒空間部23の全てに一致して設けられているが、図1においては簡単のため1箇所のみが示されている。すなわち、挿入穴26は、下面21bの肉厚を貫通して冷媒空間部23に連通するように、平チューブ41の断面形状と同一形状として、全ての冷媒空間部23毎にヘッダジョイント部21の幅方向へ細長く設けられている。このような挿入穴26は、全体が冷媒空間部23に貫通するものであるから、非中空部がなく全数を一括して打ち抜き加工することができる。

【0016】

上述したヘッダジョイント部21の両側端にはヘッダ管22L、22Rが連結され、両ヘッダ管22L、22Rの管内部27と各冷媒空間部23とが連通するようにして固定されている。両ヘッダ管22L、22Rの長手方向には連結挿入口28が開口して設けられ、同連結挿入口28にヘッダジョイント部21の側端部を挿入した後、ろう付け等適当な手段を用いて固定する。なお、ヘッダ管22L、22Rの端部開口は、冷媒入口11及び冷媒出口12となる部分を除いて、キャップ29により密閉封鎖されている。

【0017】

次に、下部ヘッダ30について説明するが、この下部ヘッダ30の基本構造は上述した上部ヘッダ20とほぼ同じになる。ここで、図中の符号31はヘッダジョイント部、44L、44Rはヘッダ管、33は冷媒空間部、36は挿入穴、38は連結挿入口であり、挿入穴36はヘッダジョイント部31の上面31aに打ち抜き加工して設けられている。しかし、ヘッダジョイント部31には、上述した上部ヘッダ20と異なり、仕切板挿入溝24及び仕切板25に相当する部材がなく、連通状態となっている。

【0018】

一方、熱交換部40は、多数（図2の例では14本）の平チューブ41が所定の間隔をもって平行に配置され、隣接する平チューブ41の間隙部には、チューブ壁面に一部を密着させてフィン42を取り付けてある。隣接する平チューブ41の間隔は、上述した冷媒空間部23、33及び挿入穴26、36のピッチと同じである。なお、平チューブ41及びフィン42が交互に配置された両端部には、熱交換器全体の剛性向上やフィン42を保護するなどの目的から、サイドプレート43が設置されている。

【0019】

平チューブ41には、両端まで貫通する複数本（図示の例では6本）の流体通路41aが形成されており、この両端部をそれぞれ挿入穴26、36に適量挿入して固定すれば、

10

20

30

40

50

上部ヘッダ20及び下部ヘッダ30の冷媒空間部23、33間が多数の流体通路41αにより連通状態となる。

【0020】

さて、上述した構成のCO₂冷媒用熱交換器10では、CO₂冷媒の流れは下記の通りである。なお、冷媒入口11及び冷媒出口12は、図示省略の冷媒配管を介して冷凍サイクルに連結されている。

【0021】

冷媒入口11から流れ込むと、ヘッダ管22Rの管内部27を流れる過程で順次分流して冷媒空間部23へ流出する。上部ヘッダ20の冷媒空間部23は仕切板25によって左右に2分割されているので、ここに流入した冷媒は、平チューブ41に形成されている合計6本の流体通路41αのうち、右側の3本にのみ流れ込む。そして、この冷媒は3本の流体通路41αを通過して下部ヘッダ30へ流下した後、冷媒空間部33から左側の3本の流体通路41αへ流入して上部ヘッダ20へ向けて上昇する。上部ヘッダ20に戻った冷媒は、冷媒空間部23から左側のヘッダ管22Lへ流出し、各冷媒空間部23から流入した冷媒が合流して冷媒出口12から流出する。

10

【0022】

このようにして、冷媒入口11からCO₂冷媒用熱交換器10に流入した冷媒は、概ねU字状の経路を流れて熱交換器の外部に流出するが、熱交換部40の平チューブ41内を通過する時には、チューブ外側を流れる空気等の流体と熱交換することによって気化または凝縮する。

20

【0023】

ところで、上述した構成のヘッダ管22L、22Rは、キャップ29を使用して端部開口を密閉封鎖するため、一般的には圧入したキャップ29をろう付けする構造が採用されている。しかし、このような密閉封鎖構造は、CO₂冷媒のように高圧になる場合、万が一の破壊モードではキャップ29が飛散して周辺の機器に当たり、思わぬ二次災害を引き起こす虞がある。

【0024】

そこで、上述したキャップによる密閉封鎖構造に代えて、係止部を備えた仕切板によって開口端部をシールする構造を採用する。

すなわち、冷媒流路となるヘッダ管22L、22Rの管内部27は、冷媒入口11及び冷媒出口12を除いて密閉封鎖される端部開口が、冷媒流路の管内部27と交差するように挿入された仕切部材により閉じられ、この仕切部材が長手（管軸）方向に移動するのを阻止する係止部を設けた構造とすればよい。

30

【0025】

ヘッダ管22Lの場合について具体例をあげると、端部開口の近傍に管内部27と交差するように、すなわち管軸と直交する半径方向に仕切部材挿入溝（図示省略）を形成しておき、この仕切部材挿入溝に板材等の仕切部材を挿入した後、ろう付け等の手段により固定及びシールする。

このような構成とすれば、万が一破壊モードとなって仕切部材が飛散しようとしても、この仕切部材は仕切部材挿入溝に係止されて長手方向の移動が阻止される。従って、仕切部材挿入溝から飛散するようなことはなく、思わぬ二次災害の発生を防止することができる。

40

【0026】

さて、上述した係止部は、図1及び図2に示した構成のCO₂冷媒用熱交換器10の他にも、たとえば従来技術に示したヘッダ1の本体部2に設けられている冷媒流路5α、5bへの適用が可能である。

また、図3及び図4に示すように、直方体形状とした高圧対応のヘッダ50に適用することも可能であり、同ヘッダ50を長手方向に貫通して設けられた冷媒流路51α、51bの開口端部52を密閉封鎖することができる。なお、図中の符号53は仕切板挿入溝、54は仕切板、55は挿入穴である。

50

【0027】

この場合、仕切板挿入溝53は、挿入穴55と平行となるように、かつ、冷媒流路51a、51bの全断面と交差するようにして設けられている。この仕切板挿入溝53に仕切板54を差し込んでろう付け等の手段により固定及びシールすれば、冷媒流路51a、51bの開口端部52は仕切板54によって完全に密閉封鎖される。しかも、万が一の破壊モードでも、仕切板54の端部が仕切板挿入溝54に係止されているので、内圧を受ける長手方向の移動が阻止されて飛散することもない。なお、図示の冷媒流路51a、51bのように、冷媒流路が複数並んで存在する場合には、一枚の仕切板で全てを密閉封鎖できるので、キャップを用いる構造と比較して部品点数を低減することもできる。

【0028】

なお、本発明の構成は上述した実施形態に限定されるものではなく、たとえばヘッダ管22L等については耐圧に有利な円筒形状に限定されることなく、角柱形状などを採用しても同様の作用効果を得ることができ、従って、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において適宜変更することができ。

【0029】

【発明の効果】

本発明のCO₂冷媒用熱交換器によれば、以下の効果を奏する。

請求項1に記載の発明によれば、幅方向に貫通する冷媒空間部とこの冷媒空間部に外面から連通するチューブの挿入穴とを備えているヘッダジョイント部と、該ヘッダジョイント部の両側端を挿入して冷媒空間部と管内部の冷媒流路とが連通するよう固定されたヘッダ管と、を具備してなるヘッダ部の構成としたので、引き抜き加工または押し出し加工により冷媒空間部を同時に形成したヘッダジョイント部に、外面から冷媒空間部に連通するチューブの挿入穴を一括して打ち抜き加工により形成することができる。このため、作業工数及び加工コストの低減に大きな効果を奏する。

【0030】

請求項2に記載の発明によれば、ヘッダ部の内部を長手方向へ貫通して設けられた冷媒流路の端部開口が、冷媒流路と交差するように挿入された仕切部材により閉じられ、この仕切部材が冷媒流路の長手方向に移動するのを阻止する係止部が設けられているので、CO₂冷媒の高圧が作用しても係止部に阻止されて仕切部材が飛び出すのを防止することができる。このため、高圧を受けた仕切部材が万が一飛散しても、この悲惨による二次的な被害を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るCO₂冷媒用熱交換器の一実施形態を示す分解組立図である。

【図2】図1に示したCO₂冷媒用熱交換器の組立完了（完成）状態を示す斜視図である。

【図3】仕切部材による端部開口の密封封鎖構造の要部を示す分解斜視図である。

【図4】図3の組立完了（完成）状態を示す図で、(a)は横断面図、(b)は(a)のA-A断面図である。

【図5】ヘッダの従来例を示す要部斜視図である。

【図6】平チューブを示す要部斜視図である。

【符号の説明】

- 10 CO₂冷媒用熱交換器
- 20 上部ヘッダ
- 21, 31 ヘッダジョイント部
- 22L, 22R, 44L, 44R ヘッダ管
- 23, 33 冷媒空間部
- 24 仕切板挿入溝
- 25 仕切板
- 26, 36 挿入穴
- 27 管内部

10

20

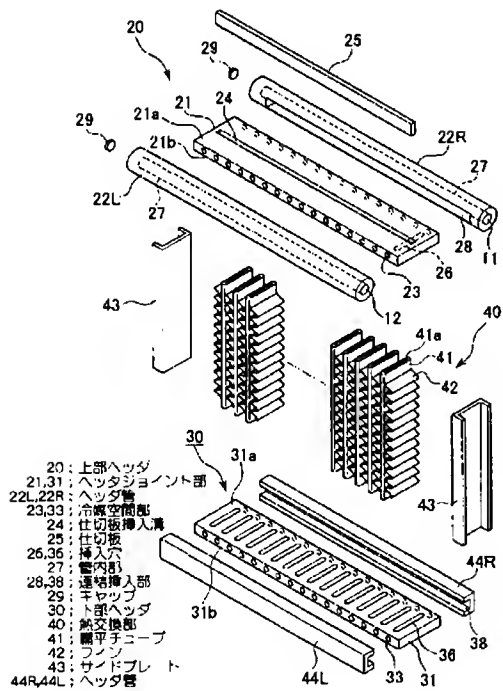
30

40

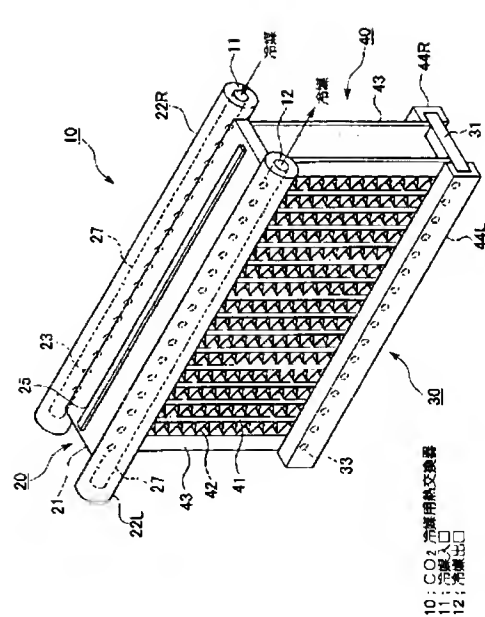
50

- 28, 38 連結挿入部
 29 キャップ
 30 下部ヘッダ
 40 熱交換部
 41 平チューブ
 42 フィン
 43 サイドフレート
 50 ヘッダ
 51a, 51b 冷媒流路
 52 開口端部
 53 仕切板挿入溝
 54 仕切板
 55 挿入穴

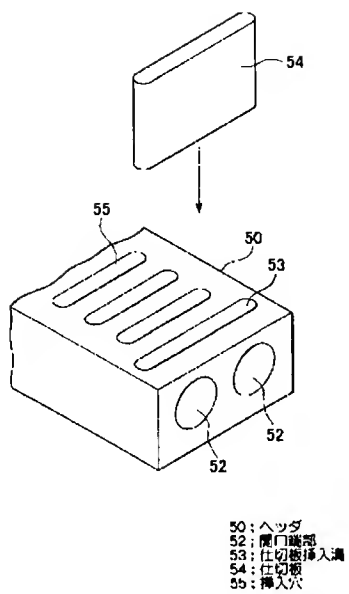
【図1】



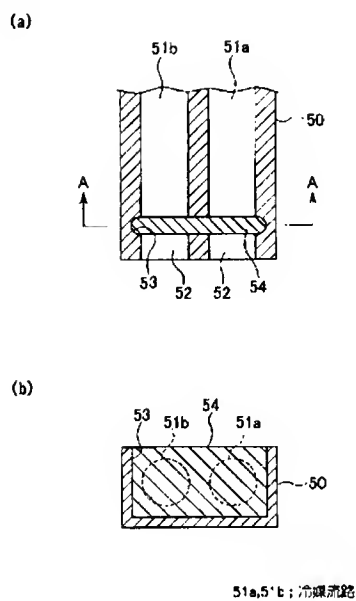
【図2】



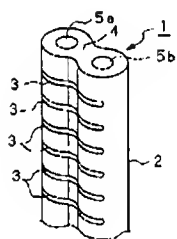
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

